

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP05/003616

International filing date: 06 April 2005 (06.04.2005)

Document type: Certified copy of priority document

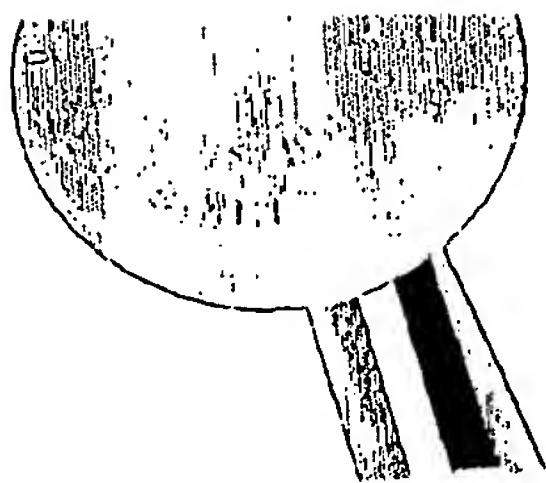
Document details: Country/Office: IT  
Number: MI2004A000695  
Filing date: 08 April 2004 (08.04.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 15 July 2005 (15.07.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse



.....  
Gou Pedro Carlotto

## MODULO A (1/2)

AL MINISTERO DELLE ATTIVITA' PRODUTTIVE  
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI (U.I.B.M.)

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE N°

MI 2004 A 0 0 0 6 9 5



## A. RICHIEDENTE/I

COGNOME E NOME O DENOMINAZIONE	A1	TELEIOS s.r.l.			
NATURA GIURIDICA (PF/PG)	A2	PG	COD. FISCALE PARTITA IVA	A3	05703650720
INDIRIZZO COMPLETO	A4	BARI			
<b>B. RECAPITO OBBLIGATORIO IN MANCANZA DI MANDATARIO</b>	B0	(D = DOMICILIO ELETTIVO, R = RAPPRESENTANTE)			
COGNOME E NOME O DENOMINAZIONE	B1				
INDIRIZZO	B2				
CAP/LOCALITÀ/PROVINCIA	B3				
<b>C. TITOLO</b>	C1	"APPARECCHIATURA AUTOMATICA DI PUNTAMENTO PER IL CORRETTO POSIZIONAMENTO DELLE VITI DISTALI DI BLOCCAGGIO DI UN CHIODO ENDOMIDOLLARE"			
<b>D. INVENTORE/I DESIGNATO/I (DA INDICARE ANCHE SE L'INVENTORE COINCIDE CON IL RICHIEDENTE)</b>					
COGNOME E NOME	D1	ROSATI GIORGIO			
NAZIONALITÀ	D2				
COGNOME E NOME	D1	SECCO LORENZO			
NAZIONALITÀ	D2				
COGNOME E NOME	D1	RIZZO GAETANO			
NAZIONALITÀ	D2				
FIRMA DEL/DEI RICHIEDENTE/I	BANFI PAOLO 				




# MODULO A (2/2)


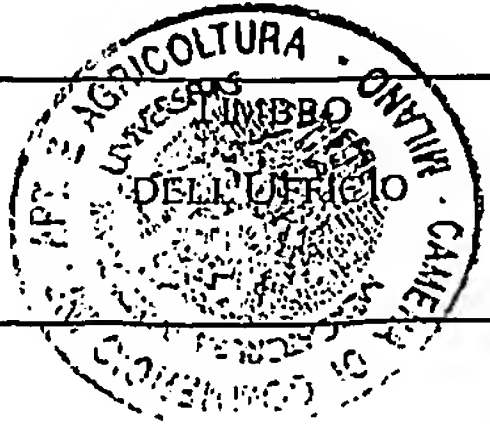
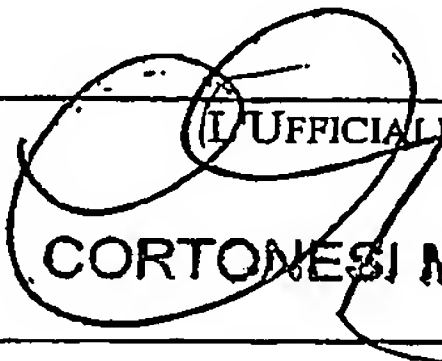
## I. MANDATARIO DEL RICHIEDENTE PRESSO L'UIBM

LA/E SOTTOINDICATA/E PERSONA/E HA/HANNO ASSUNTO IL MANDATO A RAPPRESENTARE IL TITOLARE DELLA PRESENTE DOMANDA INNANZI ALL'UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI CON L'INCARICO DI EFFETTUARE TUTTI GLI ATTI AD ESSA CONNESSI, CONSAPOVOLE/I DELLE SANZIONI PREVISTE DALL'ART. 76 DEL D.P.R. 28/12/2000 N. 455.

NUMERO ISCRIZIONE ALBO COGNOME E NOME;	I1	BIANCHETTI GIUSEPPE ED ALTRI
DENOMINAZIONE STUDIO	I2	BIANCHETTI BRACCO MINOJA S.r.l.
INDIRIZZO	I3	Via Rossini 8
CAP/LOCALITÀ/PROVINCIA	I4	20122 MILANO (MI)
TELEFONO		02/76021218
FAX		02/783078 - 02/76024366
E-MAIL		mailbox@scb.it
L. ANNOTAZIONI SPECIALI	L1	

## M. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA O CON RISERVA DI PRESENTAZIONE

TIPO DOCUMENTO	N. ES. ALL.	N. ES. RIS.	N. PAG. PER ESEMPLARE
PROSPETTO A, DESCRIZ., RIVENDICAZ.	1		19
DISEGNI (OBBLIGATORI SE CITATI IN DESCRIZIONE)	1		6
DESIGNAZIONE D'INVENTORE			
DOCUMENTI DI PRIORITÀ CON TRADUZIONE IN ITALIANO			
AUTORIZZAZIONE O ATTO DI CESSIONE			
	(SI/NO)		
LETTERA D'INCARICO	SI		
PROCURA GENERALE			
RIFERIMENTO A PROCURA GENERALE			
	(EURO)		
ATTESTATI DI VERSAMENTO	EURO	DUECENTONOVANTUNO/80#	
DEL PRESENTE ATTO SI CHIEDE COPIA AUTENTICA? (SI/NO)	SI		
SI CONCEDE ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO? (SI/NO)	NO		
DATA DI COMPILAZIONE	08/04/2004		
FIRMA DEL/DEI RICHIEDENTE/I	BANFI PAOLO 		

VERBALE DI DEPOSITO			
NUMERO DI DOMANDA	MI 2004 A 0 0 0 6 9 5		
C.C.I.A.A. DI	MILANO	COD.	15
IN DATA	8 APRILE 2004	, IL/I RICHIEDENTE/I SOPRAINDICATO/I HA/HANNO PRESENTATO A ME SOTTOSCRITTO	
LA PRESENTE DOMANDA, CORREDATA DI N.	00	FOGLI AGGIUNTIVI, PER LA CONCESSIONE DEL BREVETTO SOPRARIPORTATO.	
N. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIALE ROGANTE			
IL DEPOSITANTE	 		
	 IL UFFICIALE ROGANTE CORTONESI MAURIZIO		

PROSPETTO MODULO A  
DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE

NUMERO DI DOMANDA:

MI 2004 A 0 0 0 6 9 5

DATA DI DEPOSITO:

08 APR. 2004

A. RICHIEDENTE/I COGNOME E NOME O DENOMINAZIONE, RESIDENZA O STATO

TELEIOS s.r.l.  
Bari

C. TITOLO

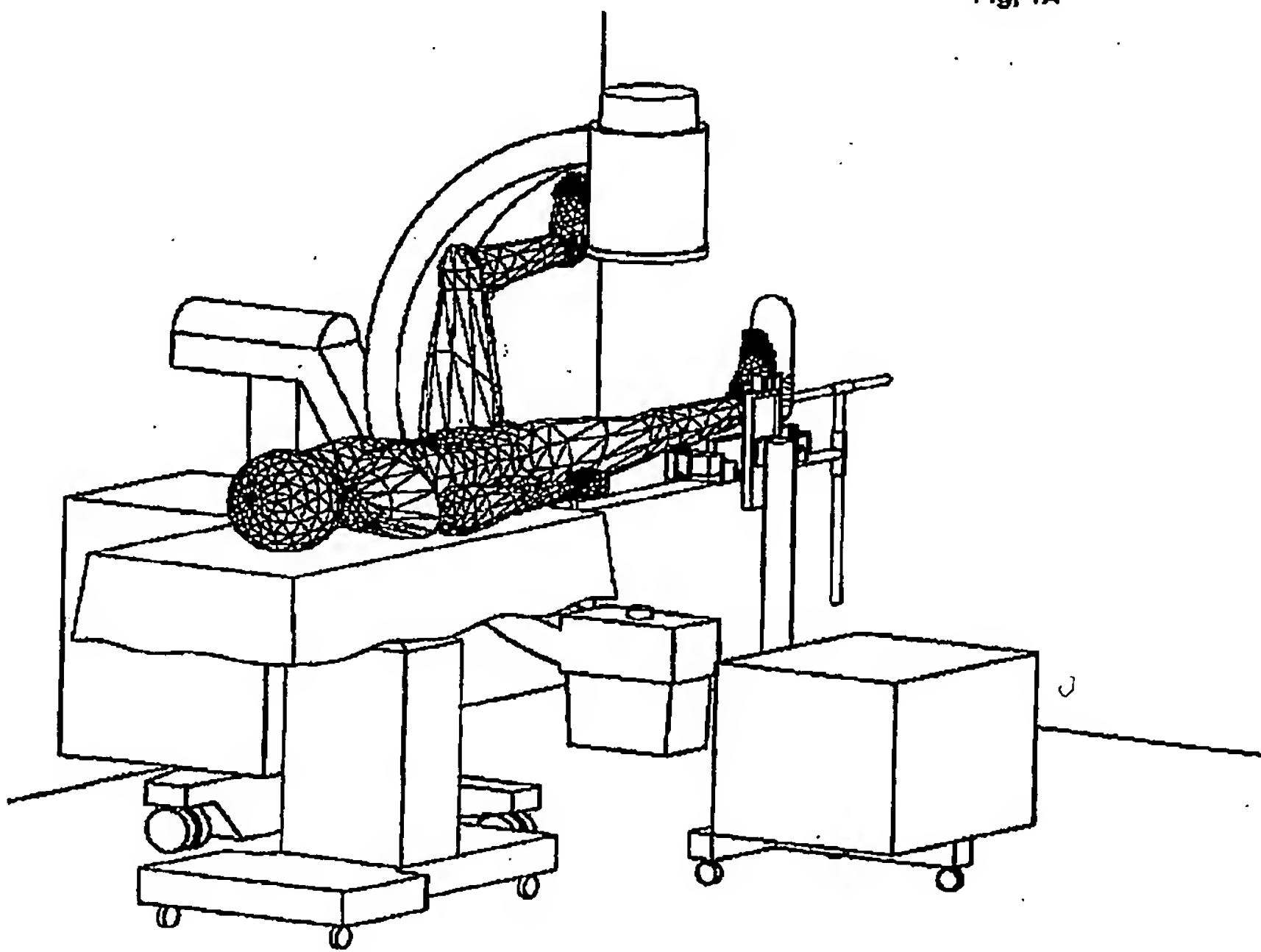
"APPARECCHIATURA AUTOMATICA DI PUNTAMENTO PER IL CORRETTO POSIZIONAMENTO DELLE VITI DISTALI DI BLOCCAGGIO DI UN CHIEDO ENDOMIDOLLARE"

O. RIASSUNTO

Si descrive un'apparecchiatura automatica di puntamento per il corretto posizionamento delle viti distali di bloccaggio di un chiedo endomidollare, la quale rileva con esattezza la posizione e la disposizione del foro presente nella parte distale del chiedo per posizionare di conseguenza un elemento di guida della fresa.

P. DISEGNO PRINCIPALE

Fig. 1A



FIRMA DEL/DEI  
RICHIEDENTE/I

BANFI PAOLO

*[Handwritten signature]*



fresa in asse con quest'ultimo, evitando così il rischio, attualmente piuttosto frequente, di posizionamenti imprecisi, con i problemi che ne derivano.

L'apparecchiatura secondo l'invenzione permette inoltre di conoscere la larghezza dell'osso in corrispondenza dell'asse del foro, permettendo così al chirurgo di scegliere la vite della lunghezza adatta al tipo di lavoro che intende eseguire.

L'invenzione riguarda il settore ortopedico e più in particolare la stabilizzazione delle fratture delle ossa lunghe.

Allo stato della tecnica sono utilizzati, per stabilizzare la frattura di un osso lungo, tre differenti sistemi che ricorrono, rispettivamente, all'uso di placche e viti, all'uso di fissatori esterni o all'uso di chiodi endomidollari.

Le placche sono costituite da elementi metallici che vengono applicati all'osso attraverso brecce chirurgiche in genere ampie, fissandole a mezzo di viti. Presentano lo svantaggio di richiedere, salvo rare eccezioni, interventi fortemente invasivi, oltre a non consentire un carico precoce.

I fissatori esterni sono dispositivi rapidi da impiantare, richiedono solamente piccoli fori di accesso per il loro montaggio, permettono di caricare l'osso in tempi brevi, ma richiedono lunghe esposizioni ai raggi X sia del medico che del paziente e consentono un difficile controllo per il perfetto allineamento dei monconi di frattura particolarmente se a multiframmentaria.

I chiodi endomidollari sono invece costituiti da aste metalliche che attraverso piccole incisioni chirurgiche vengono inserite nell'osso, per tutta la sua lunghezza.

I chiodi endomidollari a fronte di rapidità di impianto, di un buon allineamento dei monconi anche nelle fratture comminute e una precoce possibilità di carico e recupero dell'osso, presentano l'inconveniente di una notevole esposizione ai raggi X sia per il paziente che per gli operatori, e

impediscono movimenti dell'osso fratturato.

Attualmente la tecnica chirurgica dell'inchiodamento endomidollare



prevede di allineare la frattura sotto il controllo di un apparecchio a raggi X, di introdurre quindi assialmente il chiodo nel canale midollare attraverso una piccola incisione della pelle, sempre sotto il controllo di un fluoroscopio o di un amplificatore di brillantezza, fino a fargli attraversare tutti i frammenti della frattura.

Una volta posizionato correttamente il chiodo, il sistema viene reso solidale all'osso per mezzo di viti di bloccaggio inserite in corrispondenza delle estremità del chiodo.

La vite più vicina al punto di inserimento del chiodo, o estremità prossimale, viene guidata da un sistema meccanico di tipo noto, che permette di centrare con precisione il foro del chiodo all'interno dell'osso.

Si risconta però il problema di un corretto posizionamento della vite di ancoraggio distale, in quanto il punto di inserimento è difficile da determinare, a causa della conformazione anatomica delle ossa lunghe, che non sono mai rettilinee, e della deformabilità del metallo del chiodo.

I sistemi meccanici esterni non riescono perciò a riprodurre le deformazioni che ha subito il chiodo durante il posizionamento e questo crea enormi difficoltà al chirurgo ed è causa di una percentuale di errori molto elevata.

Per posizionare le viti nella sede corretta, il chirurgo riprende più immagini della zona con un'apparecchiatura a raggi X e determina, in base alla propria esperienza, il punto di ingresso della vite.

Questa tecnica richiede però molteplici tentativi di puntamento che espongono sia il paziente che il chirurgo ad una notevole quantità di radiazioni ed è inoltre soggetta ad una percentuale di errore molto elevata.



preciso e che utilizza processi di calcolo indipendenti dalla qualità delle  
immagini radiografiche memorizzate.

l'invenzione;

- la figura 4 è uno schema a blocchi che illustra la procedura di

funzionamento dell'apparecchiatura secondo l'invenzione;

- la figura 5 illustra schematicamente, nel suo complesso, l'apparecchiatura secondo l'invenzione con una cuffia di protezione monouso.

Nelle figure 1A e 1B è mostrato schematicamente un tavolo operatorio attrezzato per interventi ortopedici, al quale viene associata l'apparecchiatura secondo l'invenzione.

Il tavolo operatorio è di tipo noto e non è necessario descriverlo. E' sufficiente, ai fini della comprensione della presente invenzione, sapere che questo tavolo è attrezzato con una apparecchiatura radiografica 1 o similare, montata su un supporto a C indicato con 2, che permette di muoverla lungo un arco di cerchio in modo da eseguire radiografie secondo piani fra loro inclinati, ad esempio secondo piani ortogonali, e che è dotata di un'uscita, non illustrata in figura, per un segnale analogico oppure digitale che consente di visualizzare su un computer o altra apparecchiatura analoga le immagini riprese dalla testa 1.

L'apparecchio fluoroscopico 1 viene utilizzato per riprendere due o più immagini dell'estremità distale del chiodo una volta che è stato inserito nell'osso, e calcolare poi la posizione e l'inclinazione del foro del chiodo, per il successivo inserimento delle viti di bloccaggio.

L'apparecchiatura secondo l'invenzione è illustrata schematicamente nel suo complesso in figura 2 e comprende un basamento 3, montato su ruote 4, al quale è solidale un montante 5 di supporto di un sistema di puntamento indicato nel suo complesso con 6.

Dispositivi elettronici quali ad esempio un computer o simili, illustrati

schematicamente e indicati con HW, ricevono in ingresso le immagini provenienti dall'apparecchiatura fluoroscopica 1 e, dopo averle elaborate, comandano il posizionamento del sistema di puntamento 6.

Quest'ultimo, illustrato sempre schematicamente e meglio visibile in figura 3, comprende una prima slitta 7, applicata al montante 5 con possibilità di muoversi secondo un asse verticale (asse Z), sotto controllo numerico ed una seconda slitta 8, ortogonale alla precedente, montata su quest'ultima con possibilità di spostamenti, sempre sotto controllo numerico, lungo un asse orizzontale X ortogonale al precedente.

I movimenti delle due slitte sono attuati ad esempio a mezzo di motori passo-passo che azionano alberi a ricircolo di sfere o altro sistema noto.

Sulla slitta 8 è montato un supporto 9, con possibilità di rotazione, sempre sotto controllo numerico, attorno ad un asse parallelo all'asse X.

Su questo primo supporto 9 è incernierato un secondo supporto 10, con possibilità di rotazione attorno ad un asse sostanzialmente verticale, parallelo all'asse Z.

Anche nel caso del supporto 10 la movimentazione avviene ad opera di un motore passo-passo.

Sul supporto 10 viene applicata, mediante un attacco di tipo noto, una testina sterile 11 la quale è attraversata da una cannula, anch'essa sterile, 12 che funge da mirino o dispositivo di puntamento per guidare la fresatura dell'osso in corrispondenza dei fori del chiodo, una volta che questi sono stati individuati.

Conformemente con una caratteristica dell'invenzione, nella testina  
anche incorporato un sistema di riferimento, costituito da tre o più elementi



supporto, per consentire l'applicazione e/o la sostituzione rapida della testina.

Alla testina, sterile, è fissata una cannula di puntamento per la guida

avendo cura di inquadrare contemporaneamente anche la testina 11 che  
incorpora il riferimento costituito dalle sfere 13.

---

Queste radiografie possono venire effettuate senza che il personale medico debba sostare in prossimità dell'apparecchio radiografico.

Il sistema radiografico fornisce due immagini che mostrano l'estremità del chiodo, con i fori e il riferimento costituito dalle sfere 13.

Queste immagini vengono inviate al computer 7 per essere elaborate.

A seconda dell'angolazione di ripresa i fori del chiodo potranno non apparire, quando la ripresa avviene secondo un asse perpendicolare a quella dell'asse del foro, apparire come un cerchio, quando la ripresa avviene esattamente in asse con il foro, oppure apparire come l'intersezione di due archi ellittici per tutte le posizioni intermedie.

Le caratteristiche geometriche del chiodo ripreso dal radiografico sono note e memorizzate in un database a disposizione del sistema software. Quindi il sistema conosce esattamente forma, dimensioni e posizione dei fori per il fissaggio distale di ogni tipo di chiodo utilizzabile nonché le caratteristiche del riferimento incorporato nella testina (posizione reciproca e diametro delle sfere). Il sistema, in base alle informazioni desunte dall'elaborazione software delle immagini riprese, è in grado di calcolare posizione e orientamento reciproci fra il riferimento e l'asse del foro target.

L'analisi comparata in almeno due immagini radiografiche della deformazione prospettica di un foro e di un riferimento di cui siano ben note dimensioni e geometrie e che siano ripresi contemporaneamente, permette di determinare gli angoli di ripresa delle immagini e quindi di ricostruirne nello spazio tridimensionale posizione e orientamento relativi, come sopra accennato.

Conoscendo la posizione della cannula rispetto al riferimento, si



Lo scopo è determinare il baricentro  $P (X, Y, Z)$  del foro e il relativo  
vettore di inclinazione.



· riconoscimento dell'intersezione della retta passante per il centro del foro del  
· chiodo endomidollare e le corticali dell'osso.

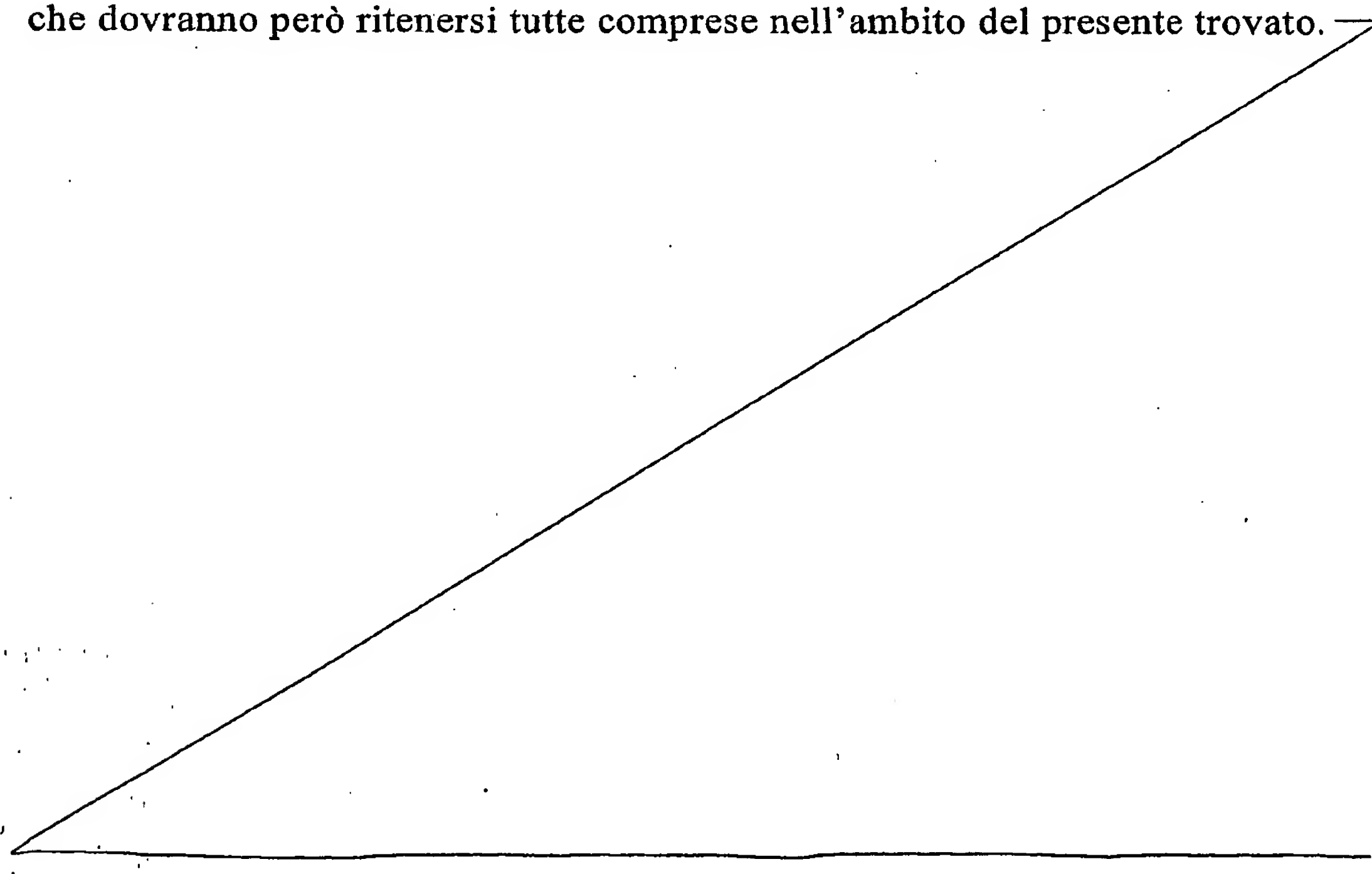
Il chirurgo, di conseguenza, oltre a conoscere con precisione il punto in cui effettuare il foro, riceve anche le informazioni necessarie per la scelta delle dimensioni della vite, secondo le modalità da lui utilizzate per l'operazione.

Una volta terminato l'intervento si gettano la cuffia 14 e la cannula 12 e si invia alla sterilizzazione la testina 11, alla quale viene poi applicata una nuova cuffia per il riutilizzo.

L'apparecchiatura secondo l'invenzione, grazie al fatto di incorporare un proprio riferimento, può essere utilizzata in associazione con qualsiasi tavolo operatorio senza la necessità di intervenire con modifiche o altro.

L'apparecchiatura, secondo l'invenzione può essere adattata all'uso con qualsiasi chiodo endomidollare le cui caratteristiche fisiche siano state comprese nel proprio database.

Un esperto del settore potrà poi prevedere diverse modifiche e varianti che dovranno però ritenersi tutte comprese nell'ambito del presente trovato.



alla forma e alle dimensioni dello stesso, la relativa posizione e inclinazione di detto riferimento e quindi di detta testina.

numericamente, atti a comandarne gli spostamenti secondo almeno due  
direzioni lineari fra loro ortogonali, e la rotazione secondo almeno due assi



non paralleli.

9. Apparecchiatura di puntamento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto di prevedere, applicata su detta testina, una cuffia sterile atta a ricoprire i supporti e quanto altro si trovi a contatto del campo operatorio.

10. Apparecchiatura di puntamento per il corretto posizionamento delle viti distali di bloccaggio di un chiodo endomidollare, caratterizzata dal fatto di prevedere:

- un supporto posizionabile in prossimità di un tavolo operatorio;
- una prima slitta, montata su detto supporto, soggetta all'azione di mezzi che ne comandano gli spostamenti, sotto controllo numerico, lungo un primo asse;
- una seconda slitta, montata su detta prima slitta, soggetta all'azione di mezzi che ne comandano gli spostamenti, sotto controllo numerico, lungo un secondo asse;
- un primo supporto, montato su detta seconda slitta, soggetto all'azione di mezzi che ne comandano la rotazione, sotto controllo numerico, attorno a un primo asse di rotazione;
- un secondo supporto, montato su detto primo supporto, soggetto all'azione di mezzi che ne comandano la rotazione, sotto controllo numerico, attorno a un secondo asse di rotazione non parallelo al precedente;
- una testina, atta ad essere applicata a detto secondo supporto, provvista di un riferimento in materiale radio-opaco di forma e dimensioni note, nonché di una guida, fissa o amovibile e, per uno strumento chirurgico;
- mezzi atti a ricevere in ingresso un file di una immagine radiografica o

fluoroscopica in cui sono ripresi contemporaneamente l'estremità del chiodo con i fori per le viti e detto riferimento;

- mezzi atti ad elaborare dette immagini e a calcolare di conseguenza le coordinate e l'inclinazione dell'asse del foro rispetto a detto riferimento;
- mezzi atti ad azionare gli attuatori di dette slitte e di detti supporti, per portare la guida dello strumento chirurgico presente sulla testina in asse con il foro del chiodo.

11. Apparecchiatura di puntamento secondo la rivendicazione 9, caratterizzata dal fatto di prevedere, in alternativa alle slitte ed ai supporti rotanti, un braccio automatico robotico con 4 o più assi di libertà ed adeguato payload.

Milano, 8 aprile 2004

Il Mandatario  
(Banfi Paolo)  
di Bianchetti Bracco Minoja S.r.l.

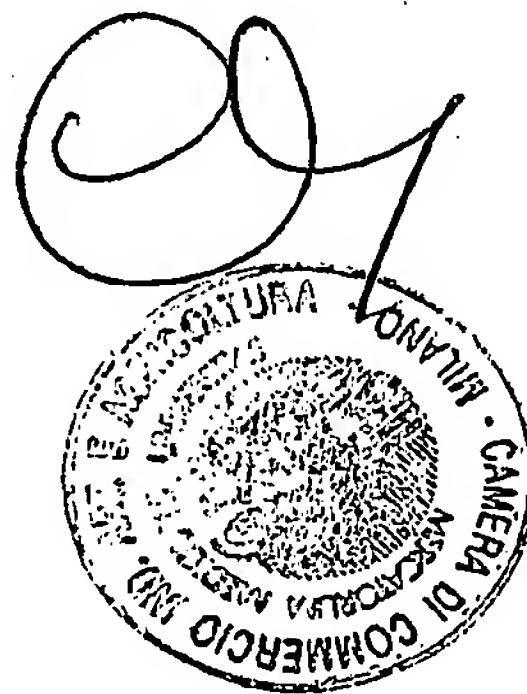
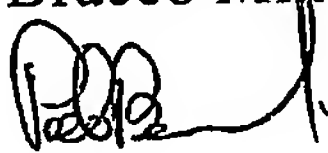
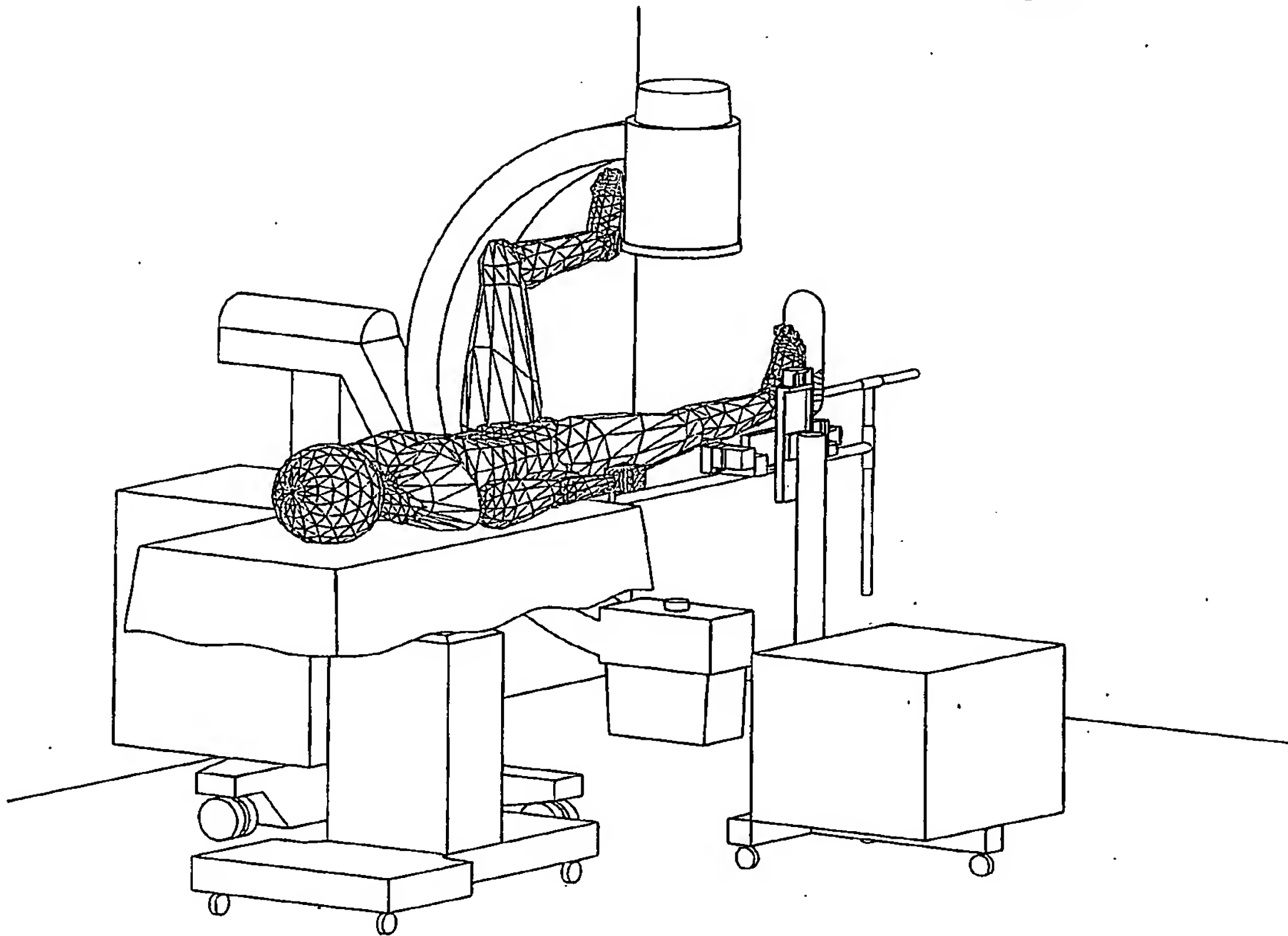


Fig. 1A



MI 2004 A 0 0 0 6 9 5

Il Mandatario  
(Banfi Paolo)  
di Bianchetti Bracco Minoja S.r.l.

*[Handwritten signature]*

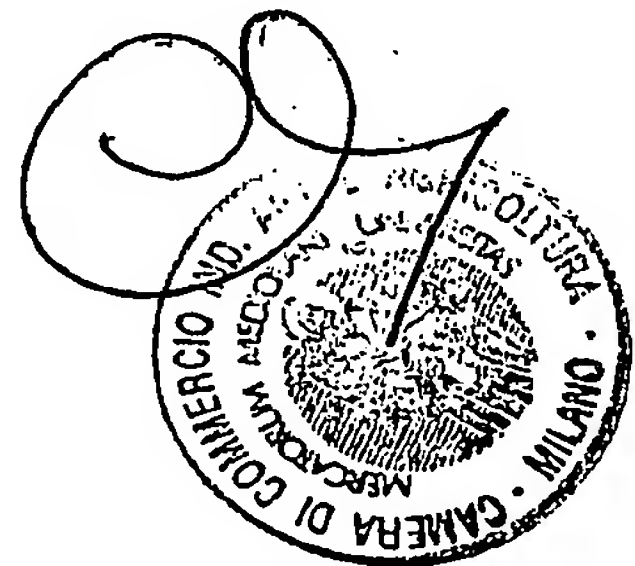
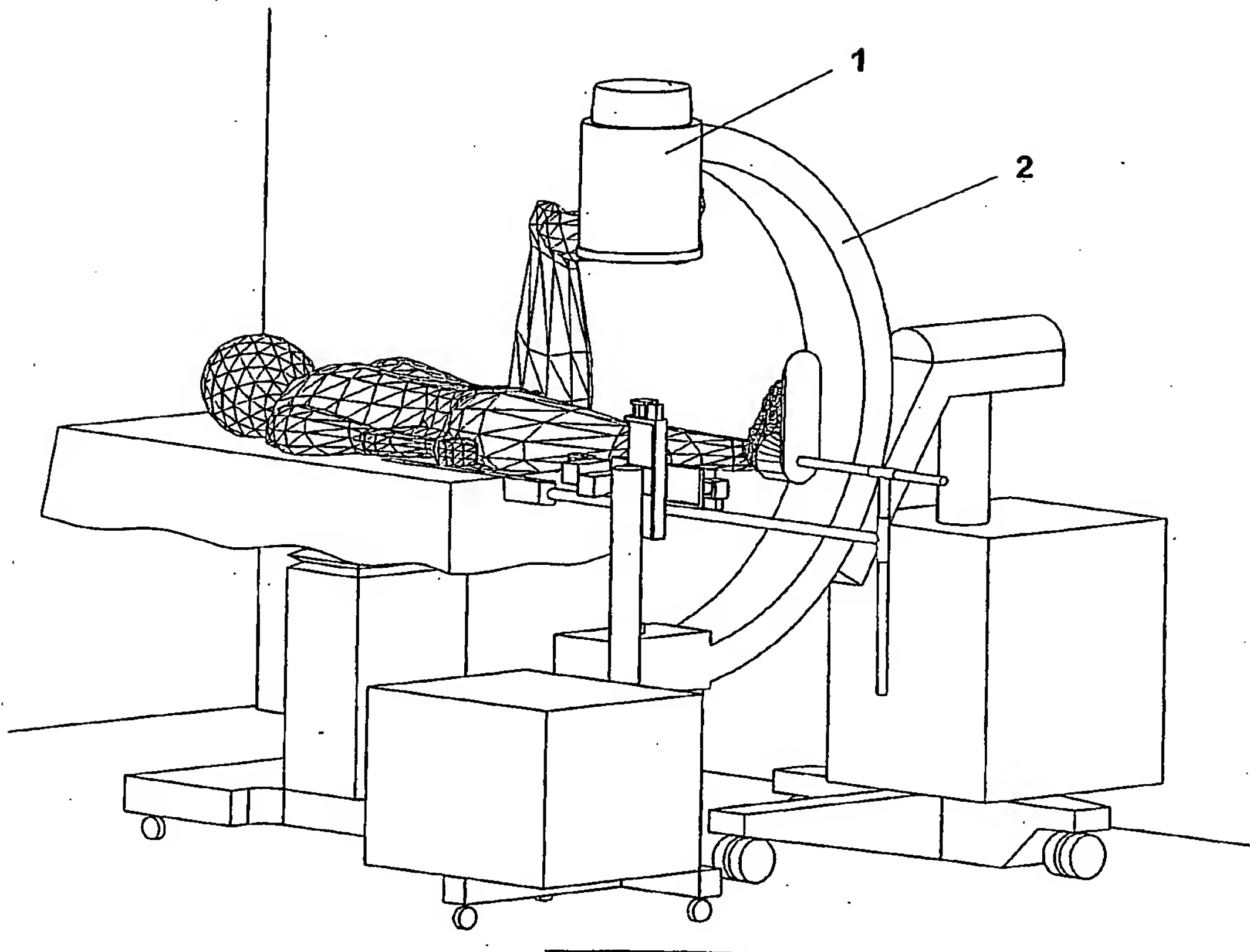




Fig. 1B



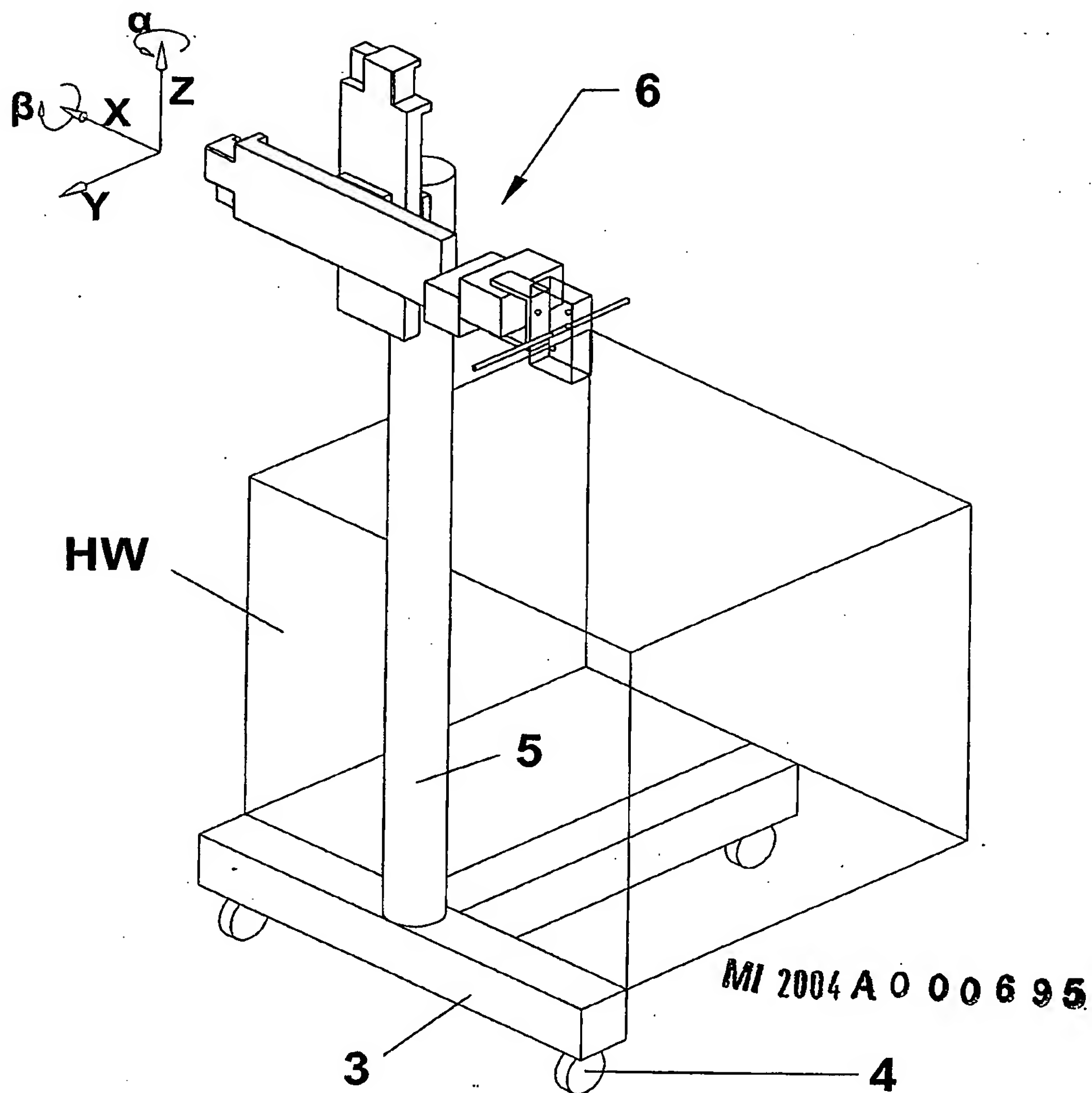
MI 2004 A 0 0 0 6 9 5

Il Mandatario  
(Banfi Paolo)  
di Bianchetti Bracco Minoja S.r.l.

*[Handwritten signature]*



Fig. 2



Il Mandatario  
(Banfi Paolo)  
di Bianchetti Bracco Minoja S.r.l.

*[Signature]*

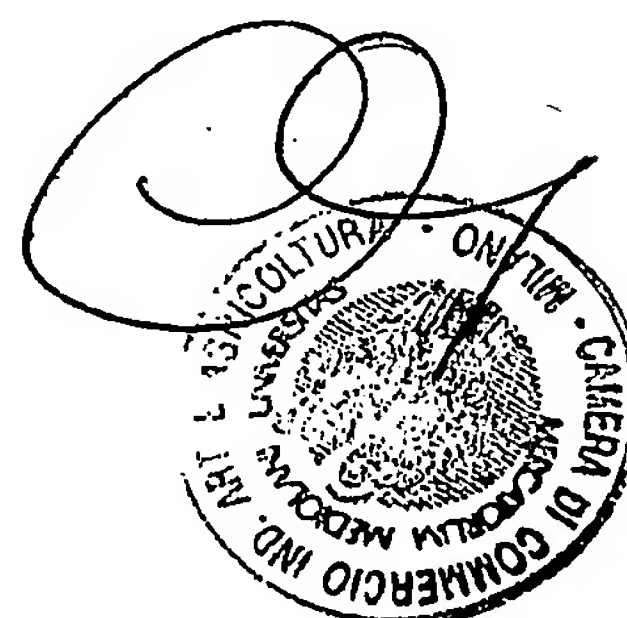
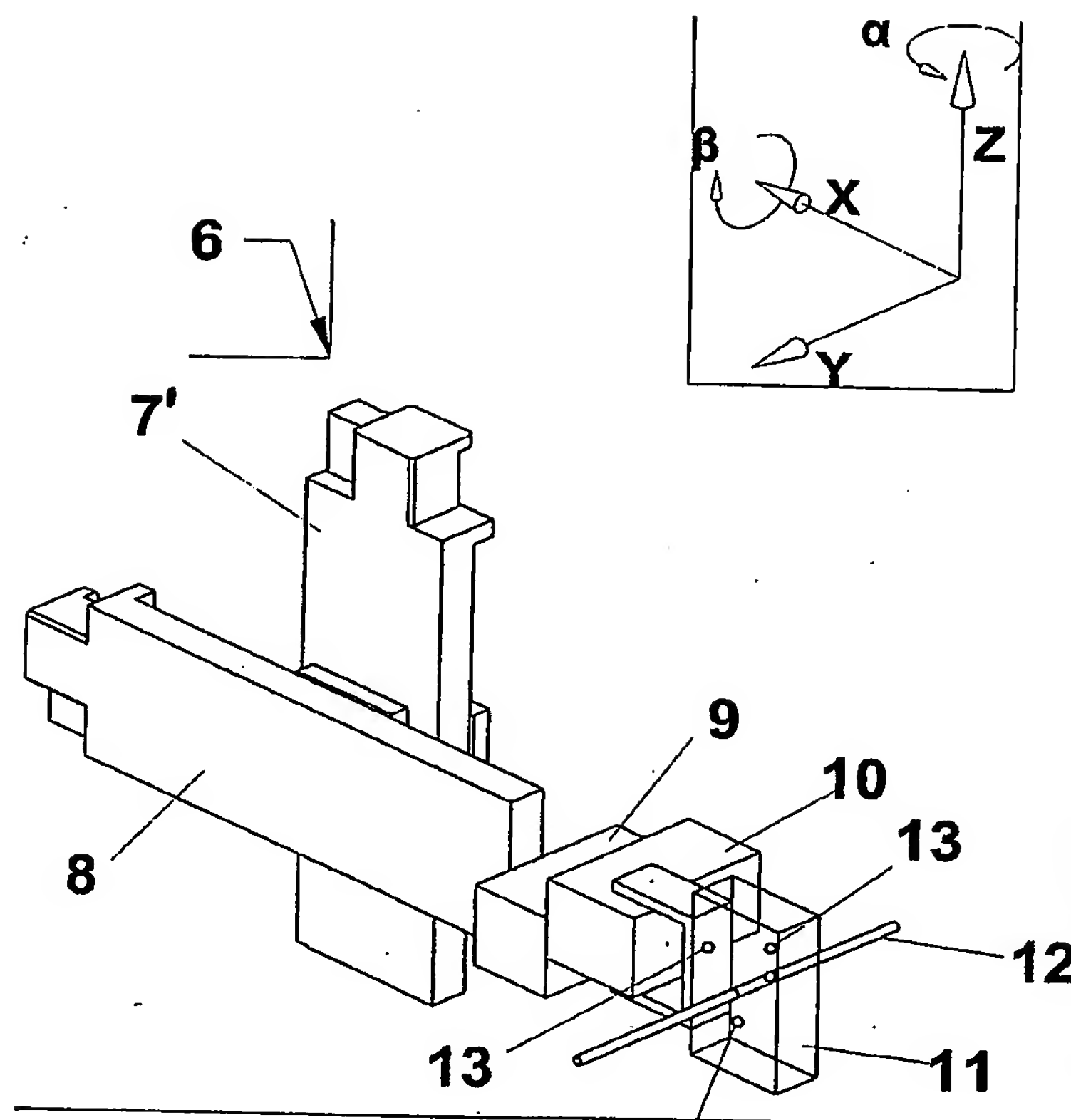


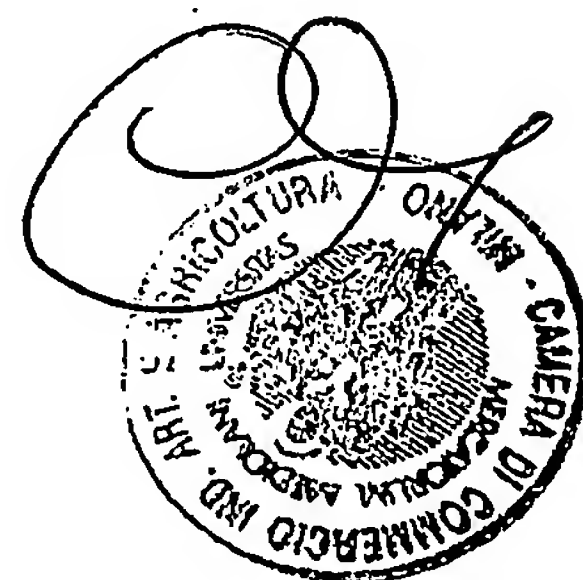
Fig. 3



MI 2004 A 0 0 0 6 9 5

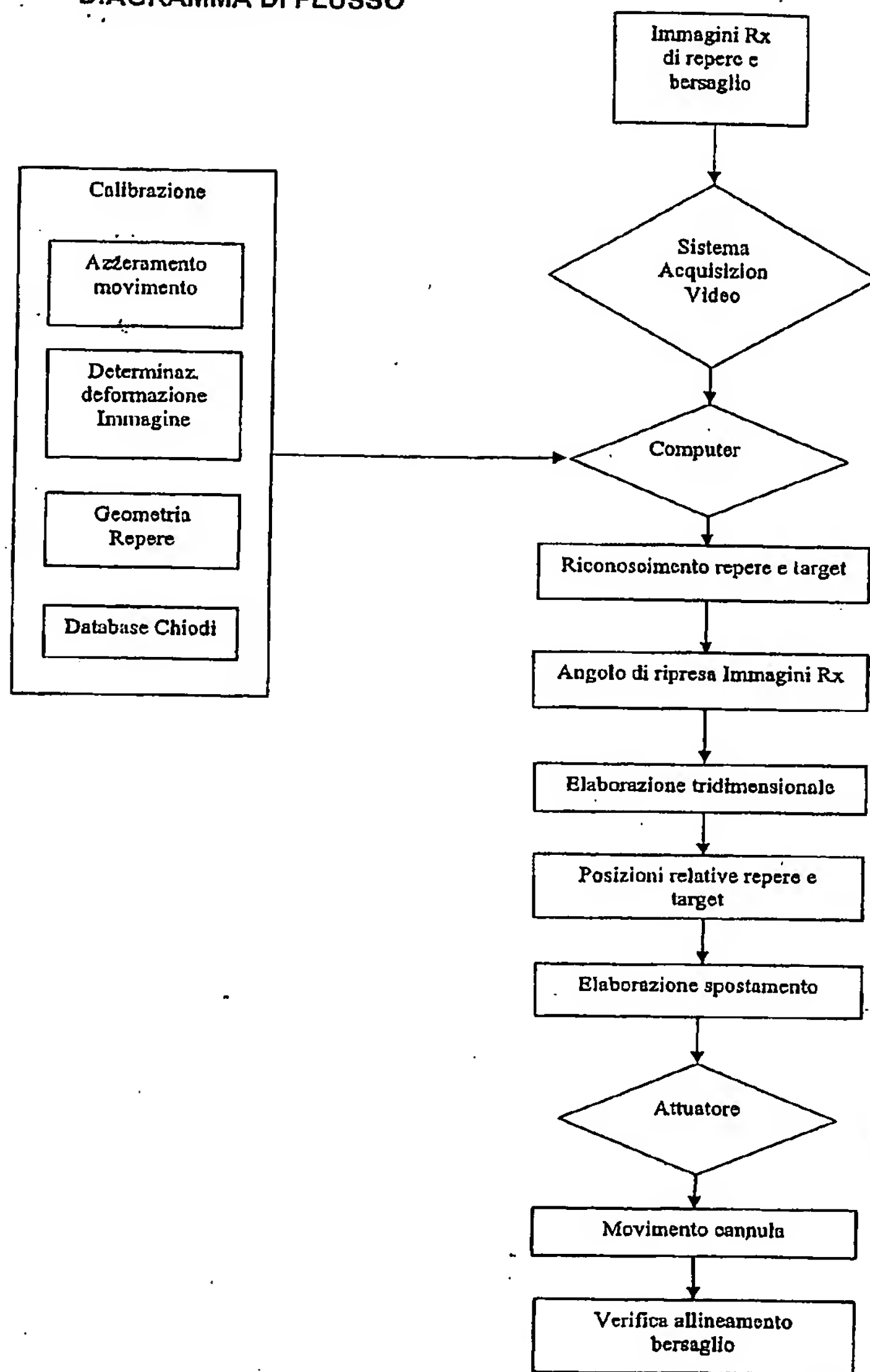
Il Mandatario  
(Banfi Paolo)  
di Bianchetti Bracco Minoja S.r.l.

*[Handwritten signature]*



# DIAGRAMMA DI FLUSSO

Fig. 4



MI 2004 A 0 0 0 6 9 5

Il Mandatario  
(Banfi Paolo)  
di Bianchetti Bracco Minoja S.r.l.

*[Handwritten signature]*

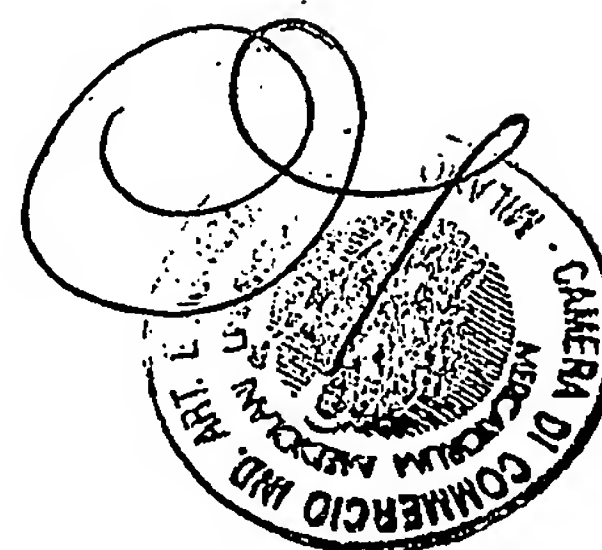
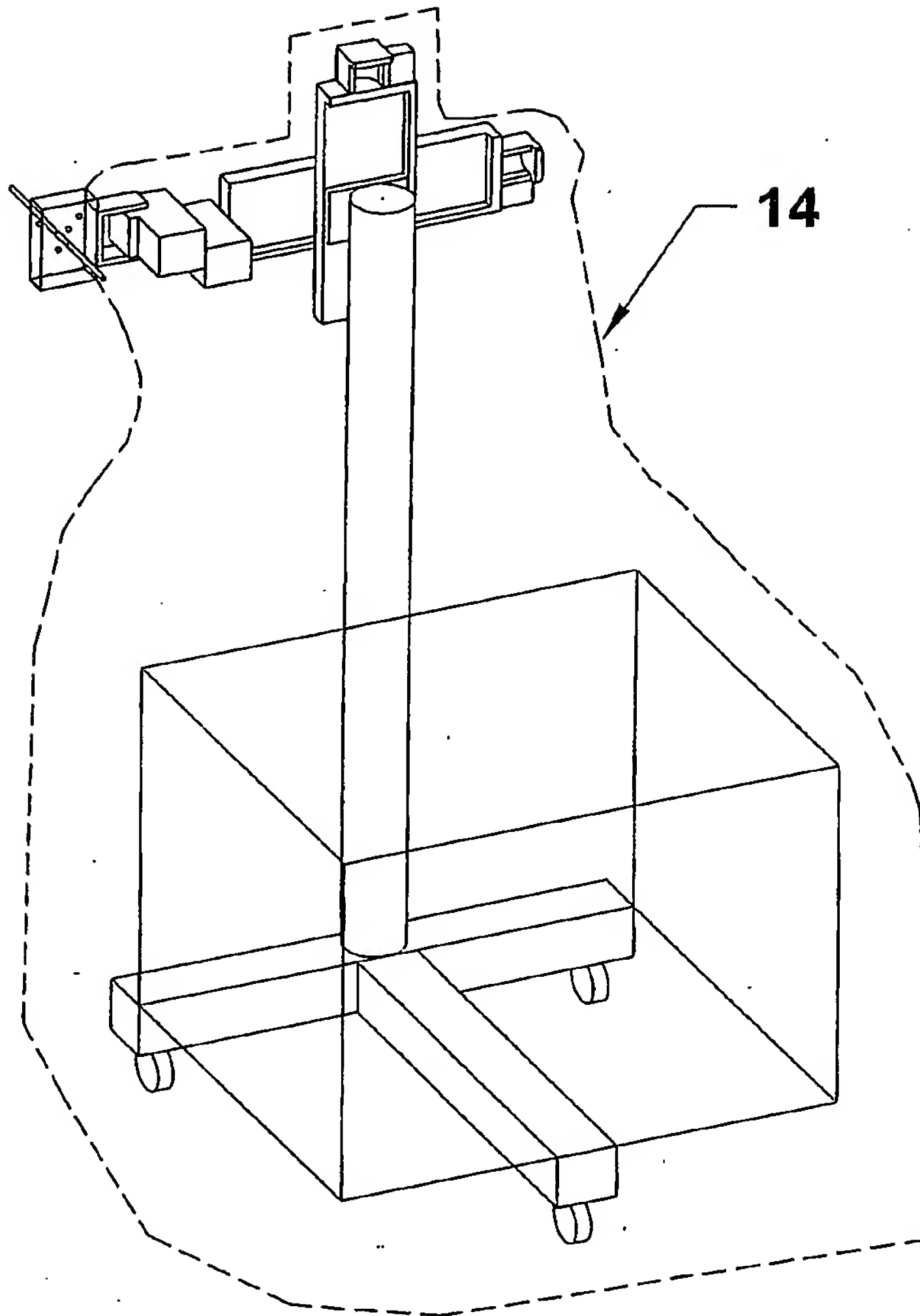


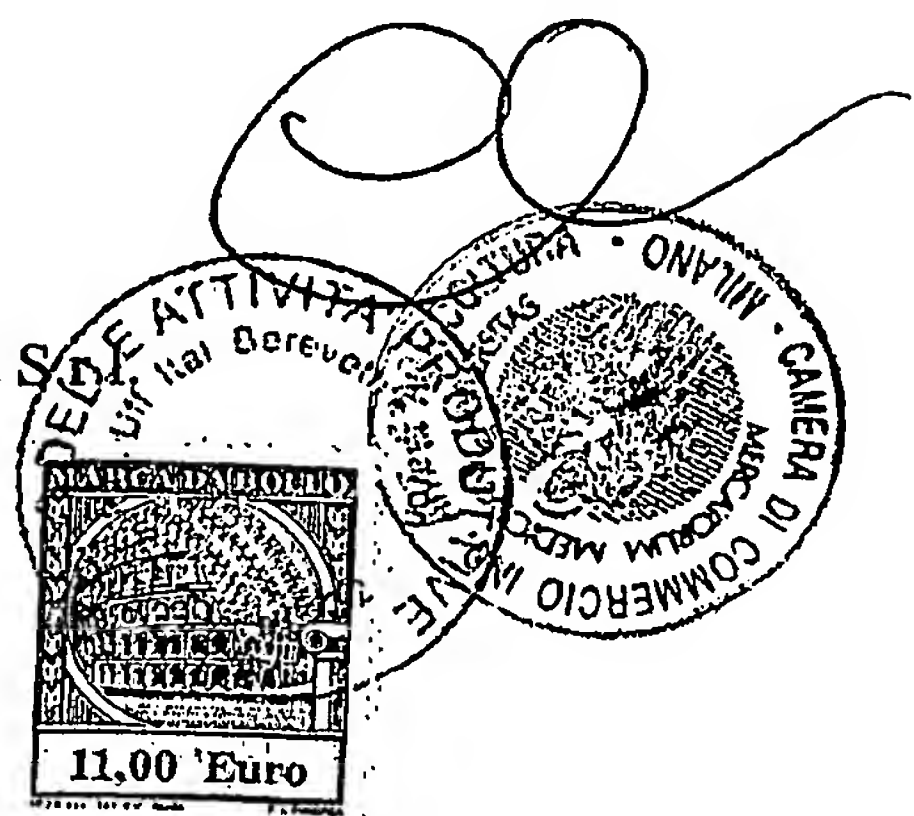
Fig. 5



MI 2004 A 0 0 0 6 9 5

Il Mandatario  
(Banfi Paolo)  
di Bianchetti Bracco Minoja S

*PBB*



From the INTERNATIONAL BUREAU

**PCT**NOTIFICATION CONCERNING  
SUBMISSION OR TRANSMITTAL  
OF PRIORITY DOCUMENT

To:

BANFI, Paolo  
Bianchetti Bracco Minoja S.r.l.  
Via Plinio, 63  
I-20129 Milano  
ITALIE

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

Date of mailing (day/month/year) 01 August 2005 (01.08.2005)	
Applicant's or agent's file reference SCB 915 PCT	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/EP2005/003616	International filing date (day/month/year) 06 April 2005 (06.04.2005)
International publication date (day/month/year)	Priority date (day/month/year) 08 April 2004 (08.04.2004)
Applicant TELEIOS S.R.L. et al	

1. By means of this Form, which replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents, the applicant is hereby notified of the date of receipt by the International Bureau of the priority document(s) relating to all earlier application(s) whose priority is claimed. Unless otherwise indicated by the letters "NR", in the right-hand column or by an asterisk appearing next to a date of receipt, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).

2. (If applicable) The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which, on the date of mailing of this Form, had not yet been received by the International Bureau under Rule 17.1(a) or (b). Where, under Rule 17.1(a), the priority document must be submitted by the applicant to the receiving Office or the International Bureau, but the applicant fails to submit the priority document within the applicable time limit under that Rule, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

3. (If applicable) An asterisk (\*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b) (the priority document was received after the time limit prescribed in Rule 17.1(a) or the request to prepare and transmit the priority document was submitted to the receiving Office after the applicable time limit under Rule 17.1(b)). Even though the priority document was not furnished in compliance with Rule 17.1(a) or (b), the International Bureau will nevertheless transmit a copy of the document to the designated Offices, for their consideration. In case such a copy is not accepted by the designated Office as the priority document, Rule 17.1(c) provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

Priority date	Priority application No.	Country or regional Office or PCT receiving Office	Date of receipt of priority document
08 April 2004 (08.04.2004)	MI2004A000695	IT	15 July 2005 (15.07.2005)

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. +41 22 338 82 70

Form PCT/IB/304 (January 2004)

Authorized officer

Antonia MULLER (Fax : 338 89 75)

Facsimile No. (41-22) 338.89.75

Telephone No. +41 22 338 8243

CI78XUEN